

Ensayo 115: Los Verdaderos Orbitales del Modelo de Átomo de Sommerfeld.

Escrito por Myron Evans y traducido y narrado por Alex Hill.

Arnold Sommerfeld utilizó el lagrangiano y el hamiltoniano de la relatividad restringida como punto de partida para la primera teoría de la mecánica cuántica relativista, conocida como el modelo de átomo de Sommerfeld de 1913. De manera que los métodos de resolución de éstos, descritos en los dos ensayos previos, también pueden aplicarse al átomo de Sommerfeld para calcular sus verdaderas órbitas. Esto constituye algo más que un ejercicio académico, ya que el átomo de Sommerfeld condujo al átomo de Dirac y a muchos descubrimientos fundamentales.

Fue nominado más de ochenta veces para un premio Nobel, y produjo muchos ganadores del premio Nobel de entre sus estudiantes y postdoctorados, en especial Peter Debye (tesis doctoral en 1908), Wolfgang Pauli (tesis doctoral en 1921), Werner Heisenberg (tesis doctoral en 1923) y Hans Albrecht Bethe (tesis doctoral en 1928). Asistió al Altstaedtisches Gymnasium (escuela secundaria) en Königsberg, en Prusia oriental, entre 1875 y 1886, y luego a la Universidad de Königsberg. Minkowski y Wien asistieron a la misma escuela secundaria. Obtuvo su doctorado en 1891, sobre el tema de funciones arbitrarias en física matemática. En 1893 se fue a Göttingen, la sede de la alta cultura matemática, y obtuvo su Habilitaet bajo Felix Klein en 1895. A partir del mes de octubre de 1897 dio clases en la progresista Universidad de Clausthal, la Universidad a la que asistió Horst Eckardt, y donde éste último obtuvo su título de doctorado. Sommerfeld luego enseñó en Aachen, y en 1906 se mudó a Munich como professor titular, donde se estableció un instituto para él. Se interesó en la entonces novedosa teoría cuántica, y realizó los primeros intentos de cuantizar la relatividad restringida en 1913. Descubrió el número cuántico magnético en 1916, y el número cuántico interno en 1921, trabajo que condujo a la inferencia del espín del electrón. Tenía un estilo amistoso e informal de enseñar, y fue un fuerte opositor al régimen nazi. Dicho régimen no se atrevió a molestarlo por su prestigio académico y la alta estima en la que se le tenía. Se volvió un proponente de una Europa pacificada.

El modelo de átomo de Sommerfeld se basa en su propio método de cuantización del lagrangiano y el hamiltoniano de la relatividad restringida. En dos dimensiones, la órbita clásica del electrón alrededor del protón viene dada por la elipse con precesión que acaba de producirse por primera vez por Horst Eckardt y un servidor en el documento UFT328. De manera que esta órbita elíptica con precesión puede ampliarse a tres dimensiones utilizando coordenadas polares esféricas, y aplicando la cuantización de Sommerfeld. Este procedimiento dará los verdaderos orbitales relativistas del átomo de hidrógeno, por ejemplo. La cuantización de Sommerfeld es similar a la de Bohr, siendo el modelo de átomo de Bohr el primer intento de aplicación al átomo de la teoría cuántica de Planck / Einstein. Sommerfeld introdujo otro tipo de cuantización y amplió el trabajo efectuado por Bohr.

En teoría, las órbitas de los planetas también pueden verse sujetas a la cuantización de Sommerfeld, porque la ley de atracción del cuadrado de la inversa se emplea tanto en teoría planetaria como en teoría atómica.

Puede afirmarse que el grupo de Sommerfeld produjo casi todos los principales avances durante la época dorada de la mecánica cuántica, (conocida como la nueva teoría cuántica), y

también influyó sobre varios descubrimientos célebres, tales como la ecuación de Schroedinger, la cual se desarrolló siguiendo una sugerencia de Peter Debye a Erwin Schrodinger en Zurich, Suiza. Siguiendo la inferencia del espín del electrón, el tema avanzó en manos de Paul Dirac en 1928, cuya ecuación ha evolucionado hacia la ecuación del fermión. En el nivel clásico relativista, el hamiltoniano y el lagrangiano utilizados por Sommerfeld y Dirac son los mismos. Solamente difieren los métodos de cuantización. La otra contribución mayor durante la era dorada fue la de Louis de Broglie, quien desarrolló el concepto del dualismo onda-partícula. Peter Debye sugirió a Erwin Schroedinger que produjese una explicación mediante una ecuación de onda del dualismo onda-partícula de de Broglie. Esto se transformó en la ecuación de Schroedinger.

De manera que el descubrimiento de Horst Eckardt y un servidor respecto de la verdadera órbita con precesión de los planetas posee implicaciones a través de toda la teoría cuántica y la teoría cuántica relativista.